

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-118974

(43)Date of publication of application : 12.05.1998

(51)Int.Cl.

B25J 19/00

B25J 9/06

B25J 13/08

B25J 17/00

(21)Application number : 08-293283

(71)Applicant : M ALPHA GIKEN:KK

(22)Date of filing : 14.10.1996

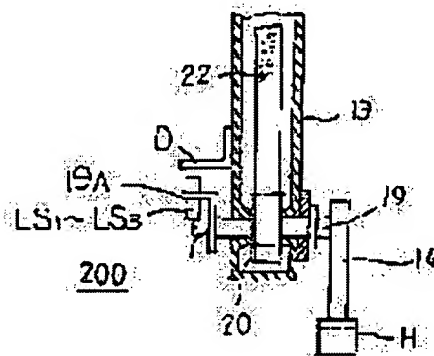
(72)Inventor : SUZUKI AKIO
FUJIMOTO KAZUE

(54) HAND ROTATING POSITION DETECTING DEVICE IN ARTICULATED ROBOT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect the turning angle of a gripper, by providing overtravel sensors and detecting dogs opposing to the overtravel sensors, between the rotary shaft of the gripper to be a hand, and the second arm.

SOLUTION: This robot is composed to fluctuate the second arm 13 jointed with the first arm in the reverse direction, when the first arm is fluctuated by a motor provided at the base end of the first arm, furthermore, to provide a turn motor at the joint of the two arm, and to move a gripper between two points by the motor at the base end, in a horizontal straight locus without changing its posture. In this case, overtravel sensors LS 1 to LS 3, and detecting dogs D opposing to the overtravel sensors, are provided adequately, between the rotary shaft 19 of the gripper H which is turned by the turn motor, and the second arm 13, so as to detect the turning angle θ of the gripper H. Consequently, the rotating position of the gripper which turns largely more than 180° can be perceived simply.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-118974

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月12日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 2 5 J 19/00
9/06
13/08
17/00

B 2 5 J 19/00
9/06
13/08
17/00

C
A
Z
B

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-293283

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 10月14日

(71) 出願人 594187699

株式会社エムアルファ技研
静岡県浜北市宮口207-7

(72) 発明者 鈴木昭男

静岡県浜北市宮口207-7 株式会社エム
アルファ技研内

(72) 発明者 藤本和重

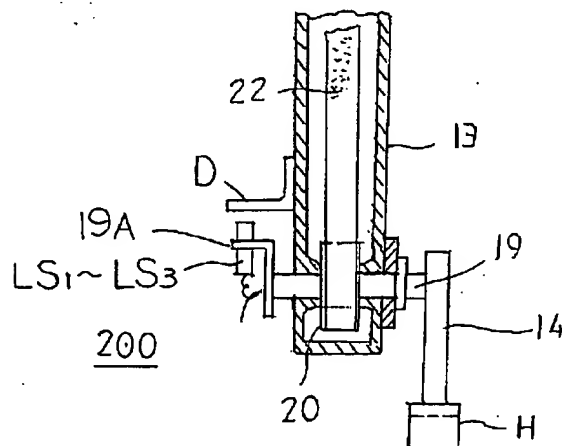
静岡県浜北市宮口207-7 株式会社エム
アルファ技研内

(54) 【発明の名称】 多関節ロボットにおけるハンドの回転位置検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ハンドとなる把持器の回転軸と第二アームとの間に、オーバートラベルセンサと、センサに対面する検出ドッグを配置し、把持器の旋回角を検出する装置を提供する。

【解決手段】 第一アーム12の基端部に備えたモータMにより第一アームを揺動すると、これに関節する第二アーム13を相反する方向へ揺動し、更に2つのアームの関節部に旋回モータHMを配置し、基端部のモータにより把持器が2点間を姿勢を変えることなく水平な直線軌跡で移動する多関節ロボット100にして、旋回モータにより旋回される把持器Hの回転軸19と第二アームとの間に、オーバートラベルセンサLS1、LS2と、このオーバートラベルセンサに対面する検出ドッグDとを適宜配置し、把持器の旋回角 θ を検出するハンドの回転位置検出装置200である。これにより、180°以上に大きく旋回する把持器の回転位置が簡便に感知できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一アームと第二アームとを関節した2つのアームと、上記第二アームの先端に旋回する手首部と、この手首部先端にハンドとなる把持器とを備え、上記第一アームの基端部に備えたモータにより第一アームを揺動すると、これに関節する第二アームを相反する方向へ揺動し、更に上記2つのアームの関節部に旋回モータを配置し、上記基端部のモータにより把持器が2点間を姿勢を変えることなく水平な直線軌跡で移動する多関節ロボットにおいて、上記旋回モータにより旋回される把持器の回転軸と第二アームとの間に、オーバートラベルセンサと、このオーバートラベルセンサに対面する検出ドッグとを適宜配置し、把持器の旋回角を検出することを特徴とする多関節ロボットにおけるハンドの回転位置検出装置。

【請求項2】 第一アームと第二アームとを関節した2つのアームと、上記第二アームの先端に旋回する手首部と、この手首部先端にハンドとなる把持器とを備え、上記第一アームの基端部に備えたモータにより第一アームを揺動すると、これに関節する第二アームを相反する方向へ揺動し、更に上記2つのアームの関節部に旋回モータを配置し、上記基端部のモータにより把持器が2点間を姿勢を変えることなく水平な直線軌跡で移動する多関節ロボットにおいて、上記旋回モータの回転軸の回転を適宜減速させた回転円板を第一アーム上に配置して検出ドッグとなし、上記回転円板の検出ドッグを第一アーム上に配置したオーバートラベルセンサにより、把持器の旋回角を検出することを特徴とする多関節ロボットにおけるハンドの回転位置検出装置。

【請求項3】 請求項1、2記載の多関節ロボットにおけるハンドの回転位置検出装置において、オーバートラベルセンサに隣接して原点センサを付加配置し、把持器の原点位置を検出することを特徴とする多関節ロボットにおけるハンドの回転位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多関節ロボットのアームの先端に備えるハンドである把持器の旋回角を検出する検出装置に係わり、特に、把持器の回転に対するオーバートラベルや原点位置を検出する構成に関するものである。

【0002】

【従来技術】従来、多関節ロボットのアームの先端に備えるハンドである把持器の旋回角を検出する検出装置には、旋回角を直接検出するべく、この関節部に高価なアブソリュートエンコーダを取付けたり、ハンド旋回モータの回転軸にアブソリュートエンコーダを取付けたものが、一般的に知られている。上記アブソリュートエンコーダによると、高価であることからコストアップ要因になるとともに、アブソリュートエンコーダとこの制御

装置との通信が必要になり、ロボットの制御系及びそのティーチングを煩雑にする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで、ローコストを狙ったインクリメンタルエンコーダを採用する方法があるが、原点設定機能を必要とするところがアブソリュートエンコーダとの相違点である。例えば、特開平6-143183号に示す多関節ロボットにおいて、アーム先端のハンドを180°以上回転させる場合は、該多関節ロボットの構成上から、減速比が1/2になるように、ハンドを旋回駆動させるから、モータ軸に取付けた旋回角検出用の回転円板やインクリメンタルエンコーダは、2倍の360°以上回転することになる。つまり、1回転目か、2回転目なのか判別出来ないため、モータ軸に取付けた旋回角検出用の回転円板やインクリメンタルエンコーダの適用が不可能になるという問題が生じてしまう。

【0004】従って、モータ軸上に旋回角検出用の円板を設け、これを検出することで原点設定機能を得る場合は、ハンドの旋回角は180°未満に制限されてしまう。このため、180°対向のダブルハンドの使用は不可能となる。

【0005】他方、特開平6-143183号に示すように、第一アームと第二アームとを関節した2つのアームと、上記第二アームの先端に旋回する手首部と、この手首部先端にハンドとなる把持器とを備え、上記第一アームの基端部に備えたモータにより第一アームを揺動すると、これに関節する第二アームを相反する方向へ揺動し、更に上記2つのアームの関節部に旋回モータを配置し、上記基端部のモータにより把持器が2点間を姿勢を変えることなく水平な直線軌跡で移動する多関節ロボットは、ローコストを目的に開発されたものであるから、高価なアブソリュートエンコーダの採用は難しい。これがために、ローコストなインクリメンタルエンコーダの採用を前提とし、且つ、ハンドである把持器のオーバートラベル等の旋回角を安価に検出する手段が要求されている。

【0006】本発明は、上記問題点と要求に鑑みてなされたもので、請求項1はハンドとなる把持器の回転軸と第二アームとの間に、オーバートラベルセンサと、上記センサに対面する検出ドッグを配置し、把持器の旋回角を検出する検出装置を提供することを目的とする。

【0007】また、本発明の請求項2は、モータ軸の回転を適宜減速させた回転円板を検出ドッグとなし、これをオーバートラベルセンサにより検出する検出装置を提供することを目的とする。

【0008】更に、本発明の請求項3は、把持器の原点位置を検出することを可能とした検出装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1は、第一アームと第二アームとを関節した2つのアームと、上記第二アームの先端に回転する手首部と、この手首部先端にハンドとなる把持器とを備え、上記第一アームの基端部に備えたモータにより第一アームを揺動すると、これに関節する第二アームを相反する方向へ揺動し、更に上記2つのアームの関節部に回転モータを配置し、上記基端部のモータにより把持器が2点間を姿勢を変えることなく水平な直線軌跡で移動する多関節ロボットにおいて、上記回転モータにより回転される把持器の回転軸と第二アームとの間に、オーバートラベルセンサと、このオーバートラベルセンサに対面する検出ドッグとを適宜配置し、把持器の旋回角を検出することを特徴とする多関節ロボットにおけるハンドの回転位置検出装置である。

【0010】本発明の請求項1によると、回転モータにより回転される把持器の回転軸に配置したオーバートラベルセンサが、第二アーム上に配置した検出ドッグを感知することで、把持器の旋回角を簡便に検出することができる。従って、 180° 以上に大きく回転する把持器のオーバートラベルも簡便に感知可能となる。

【0011】本発明の請求項2は、第一アームと第二アームとを関節した2つのアームと、上記第二アームの先端に回転する手首部と、この手首部先端にハンドとなる把持器とを備え、上記第一アームの基端部に備えたモータにより第一アームを揺動すると、これに関節する第二アームを相反する方向へ揺動し、更に上記2つのアームの関節部に回転モータを配置し、上記基端部のモータにより把持器が2点間を姿勢を変えることなく水平な直線軌跡で移動する多関節ロボットにおいて、上記回転モータの回転軸の回転を適宜減速させた回転円板を第一アーム上に配置して検出ドッグとなし、上記回転円板の検出ドッグを第一アーム上に配置したオーバートラベルセンサにより、把持器の旋回角を検出することを特徴とする多関節ロボットにおけるハンドの回転位置検出装置である。

【0012】本発明の請求項2によると、回転モータの回転軸の回転を適宜減速させた回転円板の回転位置を第一アーム上に配置したオーバートラベルセンサにより検出することで、 180° 以上に大きく回転する把持器のオーバートラベルを簡便に感知できる。

【0013】本発明の請求項3は、請求項1、2記載の多関節ロボットにおけるハンドのオーバートラベル検出装置において、オーバートラベルセンサに隣接して原点センサを付加配置し、把持器の原点位置を検出することを特徴とする多関節ロボットにおけるハンドの回転位置検出装置である。

【0014】本発明の請求項3によると、ハンドのオーバートラベル検出の他、把持器の原点位置付近を検出することが簡易に実施できる。これにより、ローコストな

原点センサからの原点信号を受ける制御系は、把持器の原点位置を高精度に位置決め制御出来る。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の請求項に記載する技術を図面に示す実施形態で説明する。図1、2、3、4は、本発明の多関節ロボット100の外観及びそのハンドの回転位置検出装置200を示している。

【0016】上記多関節ロボット100は、2つのアーム12、13からなり、この手首部14の先端には、図2、8に示すように、1つ又は2つのハンドである把持器Hを備え、これが、位置(a)と位置(s)間をX軸方向である水平な直線軌跡Kで移動させる。即ち、多関節ロボット100の第一アーム12の基端部に備えたモータMにより第一アーム12を揺動すると、これに関節する第二アーム13を相反する方向へ揺動し、手首部14に備える把持器Hは水平姿勢で位置(s)に対面させ、ここでの把持器Hの θ 軸回転をさせるとともにワーク搬送を行なう。また、位置(a)では、垂直姿勢に把持器を θ 軸回転させるとともに、多関節ロボット100全体のZ軸昇降動を行なうものである。

【0017】上記多関節ロボット100の内部構成は、図2、3のようになっている。基台15には第一アーム12の基端部12Aが支持されており、また、第一アーム12の基端部12Aに回転不能な第一輪体16を備えるほか、第一アーム12の自由端12Bにも該アームと一体に支軸12Cを介して第三輪体17が固設されている。上記第一アーム12の自由端12B側の第三輪体17の支軸12Cと関節する第二アーム13の枢支部13Aに該第二アーム13と一体の第二輪体18を備えている。更に、上記第二アームの自由端13Bの回転軸19に関節する手首部14の枢支部14Aに該手首部14と一体の第四輪体20を備えている。

【0018】そして、上記第一アーム12の基端部12A側の第一輪体16と、第二アーム13の第二輪体18間に、確動帯21が巻き掛けられている。更に、第一アーム12の自由端側12Bの第三輪体17と、手首部14の第四輪体20間に、確動帯22が巻き掛けられている。上記各輪体16、17、18、20は、スプロケット又はタイミングプーリであり、確動帯21、22はチェン又はタイミングベルトである。そして、上記各輪体16、17、18、20は、歯数比が2:1(16と18)及び1:2(17と20)に選定されている。

【0019】上記各輪体16、17、18、20は、歯数比が2:1(16と18)及び1:2(17と20)の関係の元に、第一アーム12の基端部12Aに備えた旋回用のモータMにて第一アーム12を回転すると、第二アーム13は2倍の旋回角度で逆方向へ旋回し、手首部14は、第一アーム12と同じ旋回角で同じ方向へ旋回する。しかして、図3に示すように、各アーム12、13の旋回角 θ は同じ関係で増減し、把持器Hを備えた

手首部14の先端をX軸方向である水平な直線軌跡Kで左右に移動する。

【0020】上記多関節ロボット100は、図2、3、8に示すように、第一アーム12の自由端側12Bに手首部14の旋回モータHMを付設し、この旋回モータHMにて手首部14を単独旋回させるようにしている。即ち、上記第一アーム12の自由端側12B側の第三輪体17の支軸12Cに対して、第一アーム12の自由端に付設した旋回モータHMにて単独旋回できるようになし、この第三輪体17に確動帯22で巻き掛けた手首部14の第四輪体20を旋回させることで、手首部14を自由姿勢に旋回する構成としている。

【0021】上記多関節ロボット100において、旋回モータHMにより駆動されるハンドとなる把持器Hのオーバートラベル旋回角やその原点位置を検出する回転位置検出装置200の第一実施形態を図4、5、6、7で説明する。上記旋回モータHMにより旋回される把持器Hの回転軸19に、2つのオーバートラベルセンサLS1、LS2と原点センサLS3とを円弧板19Aを介して配置する。また、上記各センサと対面する検出ドッグDを、第二アーム13上に配置し、把持器の旋回角 θ を検出するように構成されている。上記2つのオーバートラベルセンサLS1、LS2は、把持器Hの回転方向性を検出可能とするため、例えば、約45°だけ離れた位置に配置されている。

【0022】上記構成からなる回転位置検出装置200は、図5、6、7のように作用する。先ず、図5において、上記第二アーム13が図示の右方向へ移動した45°の傾斜角姿勢時に、原点センサLS3と検出ドッグDとが対面接近し、原点センサLS3から感知信号を制御装置（図示なし）に発する。この信号を受けて上記第二アーム13の原点位置付近と定義され、絶対原点位置が制御装置（図示なし）内で処理される。勿論、上記第二アーム13の原点位置は、45°の傾斜角姿勢に限定されず、適宜位置に選択される。

【0023】次に、図6に示すように、上記第二アーム13が図示の右方向へ移動した水平姿勢時には、この移動に関係なく同一姿勢を保持する把持器Hの回転軸19のオーバートラベルセンサLS1に対し、第二アーム13上に配置した検出ドッグDが対面接近する。この状態の時、オーバートラベルセンサLS2が検出ドッグDを感知して感知信号を制御装置（図示なし）に発し、オーバートラベルであることを報知する。

【0024】又、上記状態から把持器Hの回転軸19は、反時計方向CCWに315°旋回した所で、検出ドッグDがオーバートラベルセンサLS2に接近してオーバートラベルセンサLS2から感知信号を制御装置（図示なし）に発し、オーバートラベルであることを報知する。しかして、上記第二アーム13が図示の右方向へ移動した水平姿勢時には、把持器Hは、先ず反時計方向C

CWに315°まで旋回可能にさせた使用条件のもとに運転制御される。その後、時計方向CWに戻る旋回を可能にすること当然である。

【0025】他方、図7に示すように、上記第二アーム13が図示の左方向へ水平姿勢になるまで移動する時には、この移動に関係なく同一姿勢を保持する把持器Hのもとに第二アーム13が停止する。この状態から把持器Hの回転軸19は、時計方向CWに180°旋回した所で、検出ドッグDがオーバートラベルセンサLS1に接近してオーバートラベルセンサLS1から感知信号を制御装置（図示なし）に発し、オーバートラベルであることを報知する。

【0026】又、上記状態から把持器Hの回転軸19は、反時計方向CCWに135°旋回した所で、検出ドッグDがオーバートラベルセンサLS2に接近してオーバートラベルセンサLS2から感知信号を制御装置（図示なし）に発し、オーバートラベルであることを報知する。しかして、上記第二アーム13が図示の左方向へ移動した水平姿勢時には、把持器Hは、先ず時計方向CWに180°まで旋回できる使用条件のもとに運転制御される。その後、反時計方向CCWに315°まで戻る旋回を可能にする。

【0027】上記第一実施形態の回転位置検出装置200において、2つのセンサLS1、LS2の配置角度を45°以下に狭め、把持器Hの許容旋回角度を広くしたいならば、2つのセンサLS1、LS2の配置を旋回方向に対して直交する回転軸19の軸心方向に配置するのが望ましい。又、検出ドッグDの先端を細くすることで、2つのセンサLS1、LS2の感知角度を狭め、旋回角度変化に対して敏感にしても良い。このようにして実施するときは、制御装置内に回転軸19の回転方向を判別する機能を持たせる事となる。

【0028】また、本発明は、上記第一実施形態に限定されず、発明の要旨内での設計変更が自由に出来ること勿論である。検出ドッグDと各センサLS1、LS2、LS3の取付位置を相互に入れ替えても良い。この場合も相対的に動作するので、同様の機能が得られる。

【0029】更に、本発明は、上記第一実施形態の他、図8、9、10に示すように、第二実施形態のハンドの回転位置検出装置300としても良い。この回転位置検出装置300は、上記旋回モータHMの回転軸12Cの回転を例えば、1/2に減速させた回転円板30を第一アーム12上に配置して検出ドッグD1となし、上記検出ドッグD1に対して、第一アーム12上に配置した原点センサLSとオーバートラベルセンサLS1、LS2により、把持器Hの旋回角 θ を検出する。

【0030】即ち、回転円板30は旋回モータHMの支軸である回転軸12Cの回転を1/2に減速するプーリP1、P2の関係でベルト31が巻き掛けられ、これで第二アーム13先端の把持器Hの旋回角 θ と同一角度で

同一方向へ旋回する。上記回転円板30の外周に、図10に示すように、例えば、40°の扇状の検出ドッグD1を形成する。又、2つのオーバートラベルセンサLS1、LS2を30°の角度で配置して第一アーム12に取付している。図示においては、原点センサLS3も取付けられており、30°離れた位置に配置されている。

【0031】上記構成からなるハンドの回転位置検出装置300は、図9、10のように作用する。第二アーム13先端の2つの把持器Hは、第二アーム13の旋回運動に関係なく垂直に絶対角度を維持する。まず、図示のように、2つの把持器Hが上下に配置した状態において、原点センサLS3が検出ドッグD1に接近しており、原点付近の信号を発信する。

【0032】次に、把持器Hを時計方向CWへ旋回すべく、回転を始めると約285°（+OT）でオーバートラベルセンサLS1に検出ドッグD1が接近して感知される。又、把持器Hを反時計方向CCWへ旋回すべく、回転を始めると約5°（-OT）でオーバートラベルセンサLS2に検出ドッグD1が接近して感知される。しかして、上記40°の扇状の検出ドッグD1と、2つのオーバートラベルセンサLS1、LS2の配置角度30°の関係においては、把持器Hが290°旋回までの使用に対応するものとなる。因に、把持器Hの旋回角度は、扇状の検出ドッグD1の開き角度と、オーバートラベルセンサLS1、LS2の配置角で決定される。

【0033】上記第二実施形態のハンドの回転位置検出装置300において、上記第二実施形態に限定されず、発明の要旨内での設計変更が自由にできること勿論である。例えば、上記旋回モータHMの支軸である回転軸12Cの回転角に対して回転円板30の回転角が少なくとも大きくなれば、把持器Hの旋回角180°以上を検出可能とするから、その減速比を1/2に限定されず、例えば1/1、1でも可能となる。

【0034】更に、上記第一実施形態と同様に、把持器Hの許容旋回角度を広くしたいならば、2つのセンサLS1、LS2の配置を旋回方向に対して直交する回転軸12Cの軸心方向に配置するのが望ましい。

【0035】

【発明の効果】本発明の請求項1によると、上記旋回モータにより旋回される把持器の回転軸と第二アームとの間に、オーバートラベルセンサと検出ドッグを配置させて、把持器の旋回角を検出するから、旋回モータにより旋回される把持器の旋回角を簡便に検出することができる。従って、180°以上に大きく旋回する把持器のオーバートラベルも簡便に感知できる効果が発揮される。

【0036】本発明の請求項2によると、上記旋回モータの回転軸の回転を適宜減速させた回転円板を第一アーム上に配置して検出ドッグとなし、上記回転円板の検出ドッグを第一アーム上に配置したオーバートラベルセンサにより、把持器の旋回角を検出するから、旋回モータ

の回転軸の回転を適宜減速させた回転円板の回転位置を第一アーム上に配置したオーバートラベルセンサにより検出することで、180°以上に大きく旋回する把持器のオーバートラベルをアームの旋回に影響されず簡便に感知できる効果が発揮される。

【0037】本発明の請求項3によると、オーバートラベルセンサに隣接して原点センサを付加配置し、把持器の原点位置を検出するから、ハンドのオーバートラベル検出の他、把持器の原点位置付近を検出することが簡易に実施できる。これにより、ローコストな原点センサからの原点信号を受ける制御系は、把持器の原点位置を高精度に位置決め制御出来る効果が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多関節ロボットの斜視図である。

【図2】本発明の多関節ロボットの原理を示す平衡面図である。

【図3】本発明の多関節ロボットの原理を示す正面図である。

【図4】本発明の第一実施形態の回転位置検出装置を示すロボット手首部の断面図である。

【図5】本発明の第一実施形態の回転位置検出装置を示すロボット手首部の側面図である。

【図6】本発明の第一実施形態の回転位置検出装置の作用図である。

【図7】本発明の第一実施形態の回転位置検出装置の作用図である。

【図8】本発明の第二実施形態の回転位置検出装置を示す平衡面図である。

【図9】本発明の第二実施形態の回転位置検出装置を示す側面図である。

【図10】本発明の第二実施形態の回転位置検出装置の作用図である。

【符号の説明】

12	第一アーム
13	第二アーム
12A	基端部
12B	自由端
12C	支軸
13A	枢支部
13B	自由端
14	手首部
19	回転軸
19A	円弧板
30	回転円板
K	直線軌跡
L	第一アームの中
心線	
M	モータ
O	旋回中心線
H	把持器

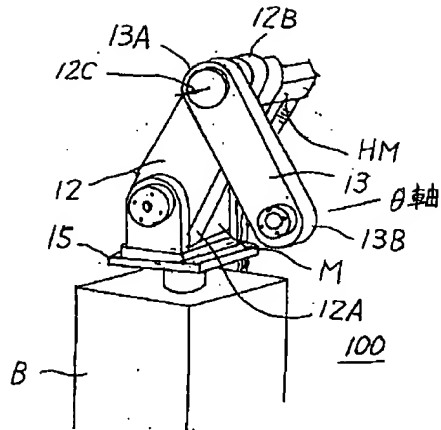
HM
100
200, 300
置

手首回転モータ
多関節ロボット
回転位置検出装

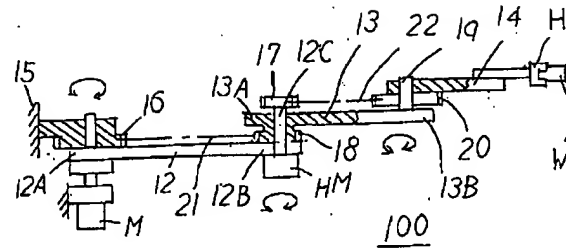
D, D1
LS3
LS1, LS2
ルセンサ

検出ドッグ
原点センサ
オーバートラベ

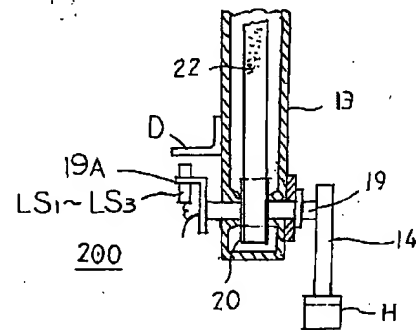
【図1】



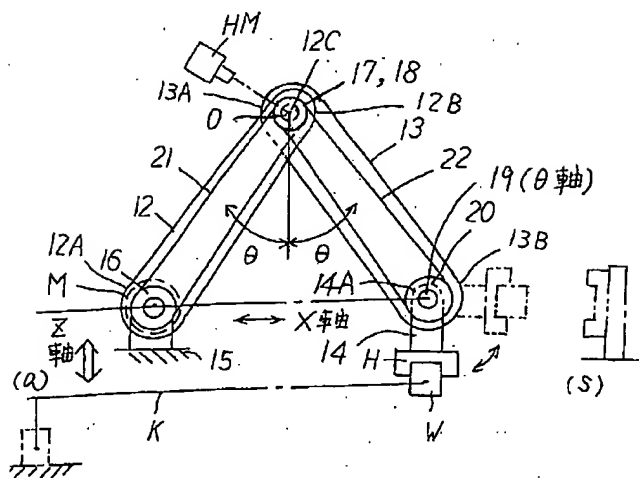
【図2】



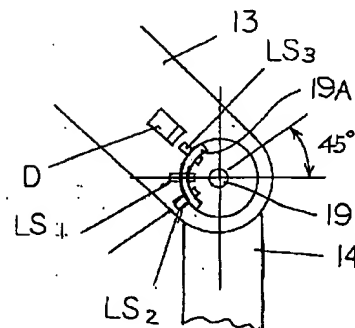
【図4】



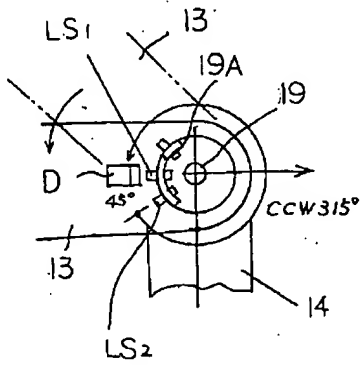
【図3】



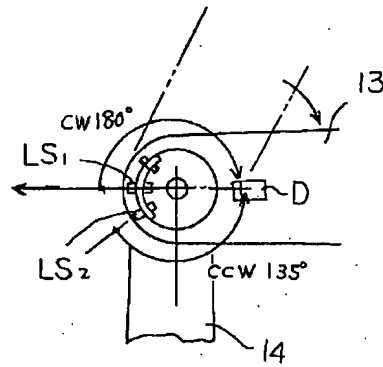
【図5】



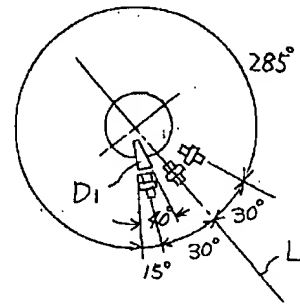
【図6】



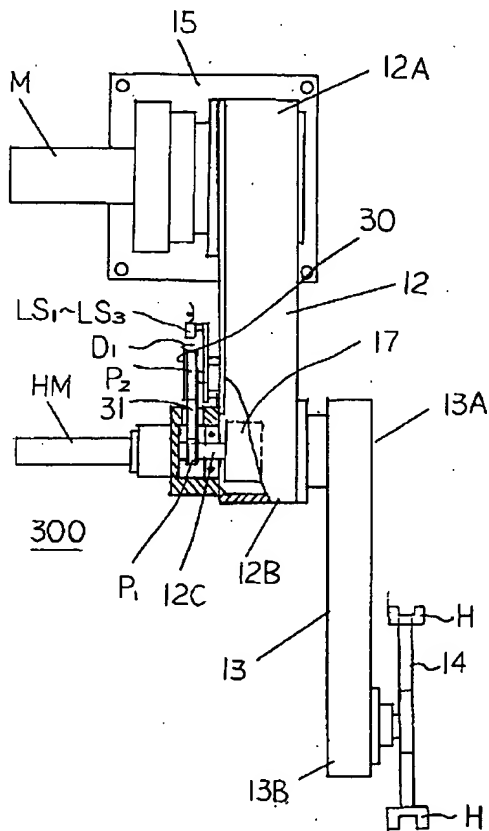
【図7】



【図10】



【図8】



【図9】

